

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-025645

(43)Date of publication of application : 04.02.1986

(51)Int.Cl.

B01J 49/00
C02F 1/42

(21)Application number : 59-145990

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI ENG CO LTD

(22)Date of filing : 16.07.1984

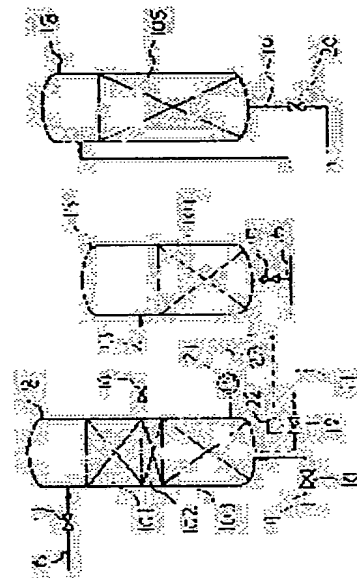
(72)Inventor : SUZUKI SHUNICHI
TAMURA YUHEI
KANBAYASHI TAKESHI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR REGENERATING ION EXCHANGE RESIN USING IN MIXED BED TYPE DESALTING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent previously the deterioration of desalting performance by feeding only a cation exchange resin and anion exchange resin which are obtained by removing the inactivated resin out of the ion exchange resin subjected to the regenerating treatment into the inside of a desalting tower in the prestage of raw liquid treatment.

CONSTITUTION: An acid reagent is charged into the regeneration tower 8 through a reagent passing means to subject a cation resin 103 to the regenerating treatment. An alkali reagent is charged into the second regeneration tower 15 through the other reagent passing means to subject an anion resin 101 to the regenerating treatment. After the above-mentioned regenerating treatment of the cation resin 103, a stop valve 12 of a takeout pipe 11 for the cation resin is opened to take out the cation resin 103 out of the first regeneration tower 8 and the cation resin 103 is fed to a storage vessel 18 for an ion exchange resin through the take out pipe 11 and stored therein. On one hand, the anion resin 101 taken out from the second regeneration tower 15 is stored in the storage tank 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 昭61-25645

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)2月4日

B 01 J 49/00
C 02 F 1/42

A-8017-4G
B-6923-4D

審査請求 未請求 発明の数 3 (全8頁)

⑭ 発明の名称 混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生方法および装置

⑮ 特 願 昭59-145990

⑯ 出 願 昭59(1984)7月16日

⑰ 発 明 者 鈴木 俊 一 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内
⑱ 発 明 者 田 村 裕 平 日立市幸町3丁目2番1号 日立エンジニアリング株式会社内
⑲ 発 明 者 神 林 剛 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
㉑ 出 願 人 日立エンジニアリング株式会社 日立市幸町3丁目2番1号
㉒ 代 理 人 弁理士 秋本 正実

明 細 書

発明の名称 混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生方法および装置

特許請求の範囲

1. 脱塩塔から再生処理すべきイオン交換樹脂を取り出して再生塔へ入れ、この再生塔で陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とこれらのイオン交換樹脂の中間比重の不活性樹脂とをかき混ぜた後、前記不活性樹脂を介して陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とを分離し、再生処理する再生方法において、原液処理の前段階で前記脱塩塔内に、再生処理されたイオン交換樹脂から不活性樹脂を除いた、陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂のみ送り込むことを特徴とする混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生方法。

2. 脱塩塔に再生処理すべきイオン交換樹脂を取り込む第1の再生塔を接続し、この第1の再生塔に陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とこれらのイオン交換樹脂の中間比重の不活性樹脂とをかき混ぜる手段を設けるとともに、前記第1の再生

塔に陰イオン交換樹脂と陽イオン交換樹脂のいずれか1つを取り込む第2の再生塔を接続し、前記第1、第2の再生塔に当該イオン交換樹脂を再生処理する通葉手段を設けた再生装置において、前記第1の再生塔に不活性再生樹脂と再生処理されたイオン交換樹脂のうちからイオン交換樹脂のみを取り出す手段を設け、前記第1、第2の再生塔から脱塩塔に、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込むように構成したことを特徴とする混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生装置。

3. 脱塩塔に再生処理すべきイオン交換樹脂を取り込む第1の再生塔を接続し、この第1の再生塔に陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とこれらのイオン交換樹脂の中間比重の不活性樹脂とを混ぜ合わせる手段を設けるとともに、前記第1の再生塔に陰イオン交換樹脂と陽イオン交換樹脂のいずれか1つを取り込む第2の再生塔を接続し、前記第1、第2の再生塔に当該イオン交換樹脂を再生処理する通葉手段を設けた再生装置において、

前記第1の再生塔に不活性樹脂を取り込む不活性樹脂貯槽を接続し、かつこの不活性樹脂貯槽と第1の再生塔とを不活性樹脂還戻管により接続し、前記第1、第2の再生塔から脱塩塔に、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込むように構成したことを特徴とする混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、タービンの復水や補給水等を処理する混床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生方法および装置に係り、特に再生処理後、脱塩塔に陽イオン交換樹脂（以下、カチオン樹脂という）と陰イオン交換樹脂（以下、アニオン樹脂という）のみ送り込むために好適なイオン交換樹脂の再生方法および装置に関する。

〔発明の背景〕

第1図に従来の混床式脱塩装置の一例を示す。

この図に示す混床式脱塩装置は、脱塩塔3と、第1、第2の再生塔8、15と、イオン交換樹脂

入るようになつている。さらに、第2の再生塔8の出口は止め弁12を備えたカチオン樹脂取り出し管11を通じてイオン交換樹脂貯槽18の入口に接続されている。

前記第2の再生塔15の入口は、止め弁14を有するアニオン樹脂移送管13を通じて前記第1の再生塔8に接続されており、このアニオン樹脂移送管13の入口部は第1の再生塔8の中間部、つまりかき混ぜられた後、区分されたアニオン樹脂層と不活性樹脂層との境界部の位置に接続されている。また、第2の再生塔15には通液手段が設けられていて、この通液手段を通じてアニオン樹脂層にアルカリ性薬品を注入するようになつている。さらに、第2の再生塔15の出口は、止め弁17を有するアニオン樹脂取り出し管16を通じてイオン交換樹脂貯槽18の入口に接続されている。

前記イオン交換樹脂貯槽18の内部には、再生済みのイオン交換樹脂層104が一時貯留されるようになつている。また、イオン交換樹脂貯槽18の出口には、止め弁20を有する再生済みイ

貯槽18とを配備している。

前記脱塩塔3は、通常複数個設置されており、各脱塩塔3の入口には止め弁2を有する原液移送管1が設けられ、内部にはイオン交換樹脂層100が充填され、出口には止め弁5を備えた処理液取り出し管4が設けられている。

前記第1の再生塔8の入口は、止め弁7を有するイオン交換樹脂移送管6を通じて前記脱塩塔3の出口に接続されている。この第1の再生塔8の底部には、通液手段でアニオン樹脂101とカチオン樹脂103とこれらのイオン交換樹脂の中間比量の不活性樹脂102とをかき混ぜる手段としての、止め弁10を有する圧力水供給管9が設けられており、この圧力水供給管9から上向きに圧力水を供給し、その水を第1の再生塔8の上部に抜くようになつていて、上向き水流を形成するように構成されている。また、第1の再生塔8には通液手段（図示せず）が設けられており、この例ではアニオン樹脂101を取り出し後に、前記通液手段を通じてカチオン樹脂層に酸性薬品を注

入るようになつている。さらに、第2の再生塔8の出口は止め弁12を備えたカチオン樹脂取り出し管11を通じてイオン交換樹脂貯槽18の入口に接続されている。

そして、この従来の混床式脱塩装置では、脱塩塔3内にイオン交換樹脂層100を充填し、原液移送管1を通じて処理すべき原液を入れ、前記イオン交換樹脂層100と原液との接触を通じて脱塩処理し、その処理液を処理液取り出し管4を通じて取り出す。

前記イオン交換樹脂層100が脱塩処理で飽和状態になつた時は、イオン交換樹脂層100を脱塩塔3からイオン交換樹脂移送管6を通じて第1の再生塔8へ送り込む。

ついで、第1の再生塔8内にイオン交換樹脂をかき混ぜる手段としての、圧力水供給管9を通じて上向きに圧力水を供給し、その水を第1の再生塔8の上方に引き抜いて上向き水流を形成し、この上向き水流により、アニオン樹脂101と不活性樹脂102とカチオン樹脂103とをかき混ぜ

る。このかき混ぜ後、圧力水の供給を停止すると、比重が大きい順に沈下し、第1の再生塔8内に、底部から上部にカチオン樹脂103と不活性樹脂102とアニオン樹脂101の層が形成され、中間比重の不活性樹脂102を介してアニオン樹脂101とカチオン樹脂103が互いに区分される。

前記アニオン樹脂101とカチオン樹脂103の区分後、第1の再生塔8からアニオン樹脂101を、アニオン樹脂移送管13を通じて第2の再生塔15に送り込んで分離する。したがって、第1の再生塔8内には不活性樹脂102とカチオン樹脂103とが残されている。

ついで、第1の再生塔8には通薬手段を通じて酸性薬品を注入してカチオン樹脂103を再生処理し、第2の再生塔15には他の通薬手段を通じてアルカリ性薬品を注入してアニオン樹脂101を再生処理する。

前記再生処理後、第1の再生塔8から不活性樹脂102とカチオン樹脂103をカチオン樹脂取り出し管11を通じてイオン交換樹脂貯槽18に

送り込み、第2の再生塔15からアニオン樹脂101をアニオン樹脂取り出し管16を通じてイオン交換樹脂貯槽18に送り込み、不活性樹脂102と再生処理されたアニオン樹脂101とカチオン樹脂103とを混在させた状態で一時貯留する。

そして、脱塩塔3に原液を通液する前段階で、イオン交換樹脂貯槽18からアニオン樹脂101と不活性樹脂102とカチオン樹脂103とを再生済みイオン交換樹脂移送管19を通じて各脱塩塔3へ送り込み、充填し、脱塩処理に供する。

ところで、この混床式脱塩装置ではイオン交換樹脂の再生時の、カチオン樹脂とアニオン樹脂との分離が、目的とする脱塩処理の性能上の重要なポイントとなる。それは、カチオン樹脂は酸性薬品により、アニオン樹脂はアルカリ性薬品により、それぞれ別個に再生されるが、両樹脂の分離が充分正確に行われないと逆再生が生じる。つまり、アニオン樹脂層中にカチオン樹脂が混入していると、そのカチオン樹脂がアニオン樹脂の再生時に

アルカリ性薬品で逆再生され、例えば $R-Na$

(Rはイオン交換樹脂の母体を示す)が生成される。また、カチオン樹脂層中にアニオン樹脂が混入していると、アニオン樹脂はカチオン樹脂の再生時に酸性薬品で逆再生され、例えば $R-SO_3H$ が生成される。これら逆再生されたイオン交換樹脂をそのまま使用すると、イオン交換樹脂の持つ選択性の関係から、原液中に含まれるイオンにより、逆再生によつて吸着したイオン(Na^+ , SO_4^{2-} など)が処理液へ漏洩し、処理液の液質の悪化を招くことになる。

そこで、前述の第1図に示す不活性樹脂を用いて分離する分離方法や、カチオン樹脂とアニオン樹脂が完全に分離されずに、互いに混じり合ったイオン交換樹脂を第3の再生剤で再生する方法などが提案されている。

しかし、前述の第3の再生剤で再生する方法は、再生効率が悪い欠点があり、再生時間が長い欠点がある。

一方、前述の不活性樹脂を用いてカチオン樹脂とアニオン樹脂とに分離する従来技術では、分離

性改善のために使用する不活性樹脂を通液処理時に、そのままカチオン樹脂とアニオン樹脂と一緒に脱塩塔3内に保有しているため、イオン交換性能が充分発揮されないという欠点があつた。すなわち、カチオン樹脂とアニオン樹脂の再生時に分離性改善のために使用する中間比重の不活性樹脂は、イオン交換上、無効な不活性であることが条件となるが、通液処理においては逆に不活性であるが故に、イオン交換性能が悪化する傾向にある。なぜなら、イオン交換はイオン交換樹脂と液との接触が必要で、イオン交換樹脂層の中に不活性樹脂が混在していることは、イオン交換樹脂と液の接触の機会を少なくすることになる。その結果、原液中の不純物が処理液中に漏洩する欠点があり、脱塩塔3内へ持ち込まれた不活性樹脂がカチオン樹脂やアニオン樹脂と充分混合されずに、脱塩塔3内に不活性樹脂ばかりが存在した場合には、脱塩性能が著しく低下する欠点があつた。

これは、脱塩塔3内に不活性樹脂を持ち込むこと自体に、根本的な問題がある。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、前記従来技術の欠点をなくし、脱塩塔に不活性樹脂を持ち込むことによる脱塩性能の低下を未然に防止し得る流床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生方法を提供することであり、他の目的は前記方法を確実に実施し得る流床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生装置を提供することであり、さらに他の目的はイオン交換樹脂の再生処理効率を向上させ得る流床式脱塩装置に使用するイオン交換樹脂の再生装置を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明方法は、原液処理の前段階で脱塩塔内に再生処理されたイオン交換樹脂から不活性樹脂を除いた、カチオン樹脂とアニオン樹脂のみ送り込むところに特徴を有するもので、この構成により、脱塩塔に不活性樹脂を持ち込むことによる脱塩性能の低下を未然に防止することができる。

また、本発明装置は脱塩塔からイオン交換樹脂を取り込む第1の再生塔に不活性樹脂と再生処理

されたイオン交換樹脂のうちからイオン交換樹脂のみを取り出す手段を設けたこと、第1、第2の再生塔から脱塩塔に、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込むように構成したことと特徴を有するもので、この構成により、前記本発明方法を確実に実施することができる。

さらに、他の本発明装置は第1の再生塔にアニオン樹脂とカチオン樹脂のうちのいずれか1つを取り出す第2の再生塔のほかに、不活性樹脂を取り込む不活性樹脂貯槽を接続したこと、この不活性樹脂貯槽と第1の再生塔とを不活性樹脂還戻管により接続したこと、第1、第2の再生塔から脱塩塔に、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込むように構成したことと特徴を有するもので、この構成により、前記本発明方法を確実に実施できる外に、第1の再生塔内でのイオン交換樹脂の再生処理効率の向上を図ることができる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面により説明する。第2図および第3図は本発明方法を実施するた

めの再生装置の一例を示すもので、この実施例において前記第1図に示すものと同一部材については同じ符号を付けて示し、これ以上の説明を省略する。

そして、この実施例のものは、第1の再生塔8にレベルスイッチ21が付設され、第1の再生塔8の出口に設けられたカチオン樹脂取り出し管11の止め弁12に制御器22が取り付けられ、かつ前記レベルスイッチ21と制御器22とが接続されて第1の再生塔8からイオン交換樹脂のみを取り出す手段、すなわちこの実施例ではカチオン樹脂103のみを取り出す手段が構成されている。

前記レベルスイッチ21は、第1の再生塔8内に残留された不活性樹脂102とカチオン樹脂103のうちから、再生処理されたカチオン樹脂103の取り出し時に、不活性樹脂102の層の上面を検出し、この不活性樹脂102の上面の検出に基づいて第1の再生塔8からカチオン樹脂103が取り出されたことを検出し、その検出信

号23を制御器22に送るようになっている。

前記制御器22は、前記レベルスイッチ21からの検出信号23を受けてカチオン樹脂取り出し管11の止め弁12を開操作するようになっている。

また、この実施例では第1の再生塔8とイオン交換樹脂槽18とを結ぶカチオン樹脂取り出し管11と、第2の再生塔15とイオン交換樹脂貯槽18とを結ぶアニオン樹脂取り出し管16と、前記イオン交換樹脂槽18と、このイオン交換樹脂貯槽18と各脱塩塔3とを結ぶ再生済みイオン交換樹脂移送管19とにより、前記第1、第2の再生塔8、15から脱塩塔3へ、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込み得るよう構成されている。

次に、前記実施例の再生装置の作用とともに、本発明方法の一例を説明する。

再生処理すべきイオン交換樹脂を第1の再生塔8に取り込み、ここでイオン交換樹脂と不活性樹脂102とをかき混ぜる手段によりかき混ぜ、つ

いて不活性樹脂102を介してアニオン樹脂101とカチオン樹脂103とに区分し、アニオン樹脂101を、アニオン樹脂移送管13を通じて第2の再生塔15に送り込んで分離する。したがって、第1の再生塔8には不活性樹脂102とカチオン樹脂103とが残される。

ついで、第1の再生塔8には通薬手段を通じて酸性薬品を注入し、カチオン樹脂103を再生処理する。また、第2の再生塔15には他の通薬手段を通じてアルカリ性薬品を注入し、アニオン樹脂101を再生処理する。

前記カチオン樹脂103の再生処理後、カチオン樹脂取り出し管11の止め弁12を開き、第1の再生塔8からカチオン樹脂103を取り出し、そのカチオン樹脂103を、カチオン樹脂取り出し管11を通じてイオン交換樹脂貯槽18に送り込み、貯留する。第1の再生塔8からカチオン樹脂103が取り出されることによつて不活性樹脂102の層の上面レベルが下降し、レベルスイッチ21により不活性樹脂102の層の上面レ

ベルが検出されると、このレベルスイッチ21から制御器22へ検出信号23が送られ、制御器22によりカチオン樹脂取り出し管11の止め弁12が閉じられる。その結果、第1の再生塔8からはカチオン樹脂103のみ取り出され、第2図に示すように、不活性樹脂102は第1の再生塔8内にそのまま残される。

一万、アニオン樹脂102の再生処理後、第2の再生塔15からアニオン樹脂取り出し管16を通じてアニオン樹脂101を取り出し、これもイオン交換樹脂貯槽18に送り込んで貯留する。

なお、第3図において符号105はイオン交換樹脂貯槽内の、アニオン樹脂とカチオン樹脂のみからなるイオン交換樹脂層を示す。

ついで、脱塩塔3への通液の前段階でイオン交換樹脂貯槽18から再生済みイオン交換樹脂移送管19を通じて再生済みのイオン交換樹脂を送り込み、充填する。

したがって、前記脱塩塔3には不活性樹脂102を除いた、イオン交換樹脂のみ送り込まれるので、

イオン交換樹脂層への不活性樹脂の混入による脱塩性能の低下を未然に防止することができる。

なお、この実施例において、第1の再生塔8から第2の再生塔15へカチオン樹脂103を送り込み、第1の再生塔8にアニオン樹脂101と不活性樹脂102を残し、アニオン樹脂101を再生処理後、第1の再生塔8に不活性樹脂102を残してアニオン樹脂101を取り出すようにしてもよい。

また、レベルスイッチ21に代えてタイマとリレーを組み合わせた回路を設け、この回路により、第1の再生塔8の出口のイオン交換樹脂取り出し管の止め弁を制御するようにしてもよい。

次に、第4図は本発明方法を実施する再生装置の他の例を示す。

この図に示す実施例のものは、第1の再生塔8に、第2の再生塔15の外に不活性樹脂貯槽26が接続されている。

この不活性樹脂貯槽26の入口は、止め弁25を有する不活性樹脂取り出し管24を通じて、第

1の再生塔8において区分された不活性樹脂とカチオン樹脂層との境界部の位置に接続され、不活性樹脂貯槽26の出口は、止め弁28を有する不活性樹脂還戻管27を通じて第1の再生塔8の上部に接続されている。

そして、この第4図に示す実施例では、第1の再生塔8内で、アニオン樹脂101と不活性樹脂102とカチオン樹脂103とをかき混ぜ、ついで不活性樹脂102を介してアニオン樹脂101とカチオン樹脂103とを区分後、アニオン樹脂101を、アニオン樹脂取り出し管13を通じて第2の再生塔15に送り込み、不活性樹脂102を、不活性樹脂取り出し管24を通じて不活性樹脂貯槽26に送り込み、カチオン樹脂103のみ第1の再生塔8に残留させる。

そして、第1の再生塔8でカチオン樹脂103を再生処理してイオン交換樹脂貯槽18に送り込んだ後、不活性樹脂貯槽26から不活性樹脂還戻管27を通じて第1の再生塔8へ不活性樹脂102を還戻させる。

これにより、第1の再生塔8では不活性樹脂102を除いた、カチオン樹脂103のみを再生処理することが可能となるので、再生処理効率の向上を図ることができる。

この第4図に示す実施例の他の構成、作用については、前記第2図および第3図に示すものと同様である。

なお、本発明はイオン交換樹脂貯槽18を省略し、第1、第2の再生塔8、15から各脱塩塔3へイオン交換樹脂を直接送り込む形式のものにも適用することができる。

〔発明の効果〕

以上説明した本発明方法によれば、原液処理の前段階で脱塩塔内に、再生処理された交換樹脂から不活性樹脂を除いた、カチオン樹脂とアニオン樹脂のみを送り込むようにしているので、脱塩塔内のイオン交換樹脂層への不活性樹脂の混入による脱塩性能の低下を未然に防止し得る効果がある。

また、本発明装置によれば、脱塩塔から再生処理すべきイオン交換樹脂を送り込む第1の再生塔

に、不活性樹脂と再生処理されたイオン交換樹脂のうちからイオン交換樹脂のみを取り出す手段を設け、第1、第2の再生塔から脱塩塔に、再生処理されたイオン交換樹脂のみを送り込むように構成しているので、前記本発明方法を確実に実施し得る効果がある。

さらに、他の本発明装置によれば、前記装置において、第1の再生塔に第2の再生塔のほかに、不活性樹脂を取り込む不活性樹脂貯槽を接続し、この不活性樹脂貯槽と第1の再生塔とを不活性樹脂還戻管により接続しているので、第1の再生塔では不活性樹脂を除いた、イオン交換樹脂のみを再生処理でき、したがって再生処理効率の向上を図り得る格別な効果がある。

図面の簡単な説明

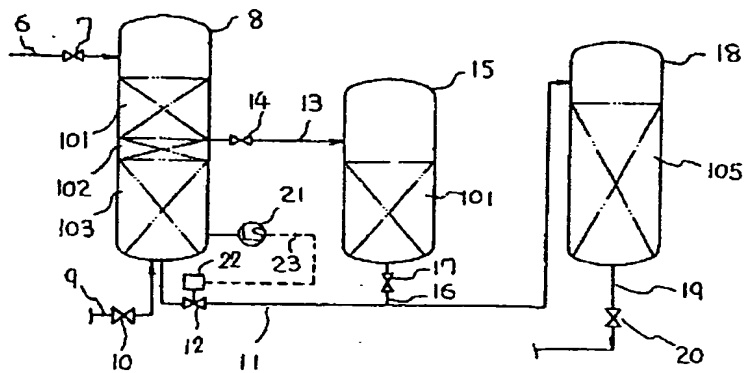
第1図は従来の混床式脱塩装置とイオン交換樹脂の再生装置とを示す系統図、第2図は混床式脱塩装置と本発明方法を実施するための再生装置の一例を示す系統図、第3図は第2図に示す再生装置における再生過程の説明図、第4図は本発明方

法を実施するための他の再生装置を示す系統図である。

1…原液移送管、3…脱塩塔、4…処理液取り出し管、5…イオン交換樹脂移送管、8…第1の再生塔、9…イオン交換樹脂と不活性樹脂とをかき混ぜる手段としての圧力水供給管、11…カチオン樹脂取り出し管、13…アニオン樹脂移送管、15…第2の再生塔、16…アニオン樹脂取り出し管、18…イオン交換樹脂貯槽、19…再生済みイオン交換樹脂移送管、21…第1の再生塔からイオン交換樹脂のみを取り出す手段を構成しているレベルスイッチ、22…同制御器、24…第1の再生塔からの不活性樹脂取り出し管、26…不活性樹脂貯槽、27…不活性樹脂還戻管、100…脱塩塔内のイオン交換樹脂層、101…アニオン樹脂、102…不活性樹脂、103…カチオン樹脂、105…再生処理されたアニオン樹脂とカチオン樹脂のみのイオン交換樹脂層。

代理人 弁理士 秋本正実

第3図



第4図

